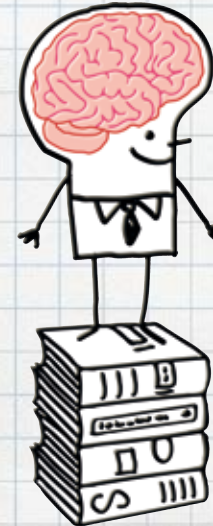


Künstliche Intelligenz im Alltag

Künstliche Intelligenz – einfach erklärt

KI

Der Begriff **«künstliche Intelligenz»** bezeichnet die Eigenschaft technischer Systeme, selbstständig Probleme zu lösen. Ein Computerprogramm, das nur vorgegebene Aufgaben nach festgelegten Schritten löst, ist noch keine KI, denn es kann bei Abweichungen nur mit einer Fehlermeldung reagieren. KI dagegen ist in der Lage zu lernen und sich während des Lernprozesses zu verbessern.



Mit **«schwache»** oder **«angewandte KI»** (weak or narrow AI) bezeichnet man Systeme, die für eine bestimmte Aufgabe entwickelt und darauf trainiert wurden. Alle heutigen KI-Anwendungen, beispielsweise intelligente persönliche Assistenten wie Siri, gehören dazu.

«Starke KI» (strong or general AI) dagegen soll in der Lage sein, auch für sie vollkommen unbekannte Aufgaben zu meistern. Das ist allerdings noch Zukunftsmusik.

KI kann auf unterschiedliche Weisen Daten verarbeiten und man spricht dabei von deduktivem, induktivem, abduktivem oder analogem Denken. **«Maschinelles Lernen»**, ein Teilbereich der KI, arbeitet induktiv. Dabei unterscheidet man drei Arten von maschinellem Lernen: überwacht, unbeaufsichtigt, Verstärkungslernen.

«Deep Learning» wiederum ist ein Teilbereich des maschinellen Lernens. Das System besteht aus vielschichtigen neuronalen Netzen und arbeitet ähnlich wie ein Gehirn, indem es gewisse Verbindungen verstärkt, andere aber schwächt. Wie genau die Ergebnisse zustande kommen, ist je nach Komplexität des Systems nicht immer nachvollziehbar.



Tipp

Periodensystem der KI:

periodensystem-ki.de/Mit-Legosteinen-die-Kuenstliche-Intelligenz-bauen

NÜTZLICHE HELFER IM ALLTAG

Wer Künstliche Intelligenz (KI) sagt, denkt vielleicht gleich an futuristische Superroboter, die über die Kinoleinwand marschieren und, weil sie den Menschen haushoch überlegen sind, die Welt erobern. Was heute an KI-Anwendungen bereits existiert, kommt weniger spektakulär daher und ist vielfach bereits Teil unseres Alltags geworden.

Smart Home

Heute können wir die Lichter mit einem einfachen Befehl dimmen oder die Kaffeemaschine aus der Distanz bedienen. Morgen wird unser intelligentes Haus unsere Vorlieben kennen und von selbst wissen, wann wir es gerne kühler oder heller hätten und wann wir Lust auf ein warmes Bad haben.

Musikstreaming

Musikdienste wie Spotify sammeln Informationen und leiten daraus ab, was uns gefallen könnte. Das geht manchmal daneben, aber aus solchen Fehlern lernt das System. So gelingt es ihm immer besser, eine treffsichere Playlist zusammenzustellen.

Facebook-Feeds und -Ads

Warum erscheinen gewisse Posts im Facebook-Feed zuoberst? Weil der Facebook-Algorithmus anhand von unserem Verhalten erkennt, was wir mögen. Das gleiche gilt für die Werbung: Was wir zu sehen bekommen, beruht auf den Schlüssen, die die KI aus unserem Surfverhalten gezogen hat.



Dem menschlichen Hirn abgeschaut

Das Zauberwort, das intelligente Computersysteme immer klüger werden lässt, heisst **Maschinenlernen (Machine Learning)**. Vereinfacht gesagt, schafft Maschinenlernen Wissen aus Erfahrung, ohne dass jeder Schritt von Menschen programmiert wird. Das geht so: Ein Computerprogramm, das auf einer gewissen mathematischen Logik beruht, wird mit vielen Beispielen gefüttert. Es erkennt Muster, leitet davon selbständig Regeln ab und kann diese dann auch auf ganz neue Daten anwenden.

Sprachübersetzung

Die Zeiten, in der Übersetzungssysteme kreuzfalsche Sätze ohne jeden Sinn und Zusammenhang ausspuckten, sind vorbei: Dienste wie DeepL, die auf «Deep Learning» (siehe Kasten) beruhen, gehen nicht mehr Wort für Wort vor, sondern analysieren den ganzen Satz, suchen blitzschnell das Netz nach ähnlichen Sätzen ab und übersetzen dann sinngemäss. Und auch hier gilt: Je mehr Feedback das System bekommt, desto besser wird es.

Assistiertes Fahren

Die meisten neuen Autos haben KI an Bord: Sie hilft beim Einparken, erkennt Verkehrsschilder und Fahrbahnmarkierungen, regelt den Abstand zu anderen Fahrzeugen und assistiert bei der Notbremsung. Das setzt voraus, dass die intelligenten Systeme Situationen richtig einschätzen können. Und da stossen sie heute noch an ihre Grenzen: bei Regen, Schnee und Nebel, oder auch ganz einfach, weil ein Sensor dreckig ist, passieren Fehler.

Sprachassistenten

Alexa oder Siri verstehen zwar nicht immer, was wir von ihnen wollen. Aber dass sie uns überhaupt zuhören, unsere Frage verstehen und dann flexibel mehr oder weniger richtig reagieren und Antwort geben, ist KI. Oder anders gesagt: Das sind die komplexen Programme, die bei jeder Anfrage im Hintergrund ablaufen.



Einfache Maschinenlern-Projekte kannst Du (mit etwas Englischkenntnissen) hier selber ausprobieren: machinelearningforkids.co.uk/

KI in der Medizin

KI hat grosses Potenzial in verschiedenen Bereichen der Medizin. Entsprechend entwickelte und trainierte Systeme können in der Diagnostik, der Bestimmung des Therapieregimes, der Medikamentenentwicklung, der Patientenüberwachung und der personalisierten Medizin dem ärztlichen oder Pflegepersonal bald Unterstützung bieten oder tun dies bereits. Das Feld ist so gross, dass hier nur einzelne Beispiele genannt werden können:



Medikamentenentwicklung

Die Entwicklung von Medikamenten braucht einen langen Atem. Nur 10–14% der entwickelten Substanzen erreichen den Markt, bei Kosten von bis zu 3 Milliarden Dollar pro neues Medikament. Dies, weil ein Wirkstoff vielfältige Wechselwirkungen im Körper haben kann, die sehr schwer vorherzusehen sind. Grosse Hoffnung liegt darum auf der Unterstützung durch KI-Systeme. Zur Identifizierung bzw. zum gezielten Design neuer Moleküle mit den erwünschten pharmakologischen Eigenschaften entwickelt zum Beispiel das Molecular Design Laboratory an der ETH Zürich neue Konzepte, Algorithmen und Software.



Diagnose

Für die Diagnostik ist die Fähigkeit von KI-Systemen zur Mustererkennung besonders nützlich. Ob KI-Systeme besser als Fachpersonal darin sind, bestimmte Krankheiten anhand von Bilddaten zu identifizieren, ist noch nicht abschliessend erwiesen. Es ist aber ein unbestreitbarer Vorteil von KI, dass sie in relativ kurzer Zeit und mit gleichbleibender Präzision Bilddaten analysieren und somit das medizinische Fachpersonal wesentlich unterstützen kann. Zusätzlich erhofft man sich, dass die KI in Zukunft auch Zusammenhänge erkennen wird, die sich der Fachperson nicht auf Anhieb erschliessen.

In den USA sind bereits Algorithmen zur Diagnose einer Gehirnblutung oder eines Hirnschlags mittels CT-Bildern, eines Handknöchelbruchs mittels Röntgenbildern, oder von Leber- und Lungenkrebs anhand von MRT- und CT-Bildern zugelassen. In der Schweiz ist eine Software der Firma Klenico zugelassen, die die Diagnose psychischer Erkrankungen durch Selbstausskunft des Patienten und Beobachtungen der Fachperson vereinfachen soll.



Psychiatrische und neurologische Erkrankungen

In einem sehr frühen Stadium befindet sich die Forschung zur Erkennung von psychiatrischen und neurologischen Erkrankungen mittels Spracherkennung.

Schizophrenie und andere Psychosen zum Beispiel sind mit der Sprache eng verbunden, da bei diesen Erkrankungen der Denkvorgang beeinträchtigt ist. Eine Proof-of-Principle-Studie mit sehr wenigen Individuen analysierte mithilfe von maschinellem Lernen Sprachmerkmale der Patienten wie Satzbau und Wortwahl und konnte das Eintreten einer Psychose bei Risikopatienten innerhalb von zwei Jahren vorhersagen.



Personalisierte Medizin

Bei der Entscheidung über die optimale Behandlung eines Patienten wird nicht nur das Krankheitsbild betrachtet, sondern es werden auch weitere Informationen über seine biologische Ausstattung (z.B. genetische Daten), Gesundheitsdaten wie bspw. Allergien sowie Untersuchungsergebnisse miteinbezogen. Das Ziel ist, für jeden Patienten massgeschneiderte Therapiemassnahmen zu entwickeln und somit mehr Wirkung mit weniger Nebenwirkungen zu erzielen.

Dafür müssen Daten von Tausenden von Patienten analysiert und intelligent verknüpft werden, um den Krankheitsverlauf und die optimale Therapie für den Einzelnen vorherzusagen. Anhand von Bilddaten und dem genetischen Hintergrund eines Patienten kann die Aggressivität eines Tumors berechnet und vorhergesagt werden.



Interessante Links

Molecular Design Laboratory ETH Zürich: cadd.ethz.ch/laboratory.html

Software zur Diagnose psychischer Erkrankungen: klenico.com

Hirnforschung – Der Natur auf der Spur

Die künstliche Intelligenz imitiert unser Gehirn. Dumm nur, dass wir dieses noch gar nicht so gut verstehen.

Um das menschliche Gehirn maschinell nachzubilden zu können, müsste man dieses zuerst ganz genau kennen. Das Gegenteil ist der Fall: Je mehr Fortschritte die Neurowissenschaften machen, desto geheimnisvoller erscheint das menschliche Hirn. Weltweit werden zurzeit Milliarden Franken in riesige Forschungsprojekte gesteckt, um das zu ändern. In den USA versucht die «Brain Initiative» (Kostenpunkt: 3 Milliarden US-Dollar, Laufzeit: 10 Jahre) seit 2013, die Aktivität der insgesamt 86 Milliarden Nervenzellen des menschlichen Gehirns in sogenannten Hirnkarten zu erfassen.

In Europa ist gleichzeitig das «Human Brain Projekt» gestartet (Kostenpunkt: 1 Milliarde Euro, Laufzeit: 10 Jahre), ein riesiges Forschungsprojekt, an dem mehr als 135 Institutionen aus 23 Ländern beteiligt sind. Es verfolgt das ehrgeizige Ziel, das gesamte Wissen über das menschliche Hirn zusammenzutragen, um dieses dann Zelle um Zelle in jeder Einzelheit in einem Supercomputer nachzubilden. Mit diesem künstlichen Hirn sollen Hirnfunktionen, aber auch Krankheiten wie Alzheimer simuliert und besser verstanden werden.

Intelligenz braucht Gefühl

Nicht alle sind davon überzeugt, dass es der richtige Weg zum Verständnis des Gehirns ist, immer mehr Daten zusammenzutragen. Paul Verschure, Professor am Institute for Bioengineering of Catalunya sowie dem Barcelona Institute of Science and Technology und dem Catalan Institute of Advanced Studies, ist einer von ihnen.

Verschure ist der Vater von Ada. Sie war einer der grossen Stars der Expo.02, der Schweizer Landesausstellung im Jahr 2002. Und Ada

war wirklich etwas ganz Besonderes: Ein intelligenter Raum, der mithilfe von Sensoren sehen, empfinden und lernen konnte und mit den Besuchern interagierte. Hinter Ada stand, geleitet von Verschure, der damals noch Forscher am Institut für Neuroinformatik der ETH und der Universität Zürich war, ein internationales Team von Biologen, Psychologen, Computerspezialisten und Musikern. Gemeinsam arbeiteten sie daran, zentrale Funktionen des Gehirns in ein neuronales Netz zu übersetzen.



Weitere Links

Brain Initiative: braininitiative.nih.gov

Human Brain Project: humanbrainproject.eu

Infos über Ada Intelligent Space: bit.ly/adaspace und bit.ly/adavideo

Technoscope: Was ist Intelligenz?

Paul Verschure: Eigentlich wissen wir es nicht genau. Ganz nüchtern betrachtet, könnte man sagen: Intelligenz ist, wer Probleme lösen kann.

Für mich bedeutet intelligent aber auch einfühlsam sein und fähig, sich auf die Welt um uns einzulassen.

Ada, die manchmal sogar mit den Besuchern spielte, war also intelligent?

Sie war der Prototyp zukünftiger intelligenter Systeme. Die werden nämlich sicher nicht so knochentrocken rational sein wie der Android Data in

Star Trek, sondern auch Gefühle und Emotionen zeigen. Und sie werden mehr mit Biologie zu tun haben als mit Ingenieurwesen. In Fachkreisen sprechen wir von «Living Machines»: Maschinen, die nach den gleichen Prinzipien funktionieren wie Lebewesen.

Aber gerade weil sie die Biologie imitiert, etwa mit Deep Learning, macht die KI doch Riesenfortschritte?

Die gegenwärtige KI-Revolution ist hauptsächlich in der Hand der grossen Tech-Firmen. Die lassen sich zwar von der Biologie inspirieren, aber das genügt nicht. Nicht von ungefähr ist die künstliche Intelligenz, die wir heute haben, noch nicht besonders intelligent. In vielen Fällen würde man besser von künstlicher Dummheit sprechen.

Was wäre denn der richtige Weg?

Um mehr darüber zu erfahren, wie das Gehirn funktioniert, müssen wir unsere Theorien an der Realität überprüfen. Zum Beispiel, indem wir eine

Living Machine bauen und schauen, ob sie wirklich so mit der Welt interagiert, wie das unsere Theorie voraussagt.

«Intelligent ist, wer Probleme lösen kann.»

Paul Verschure,
Professor am Institute for
Bioengineering of Catalunya



Lebe Deine Talente!



#SwissTecLadies

swissTecLadies
by satw

3 Fragen an die KI

Wer hat es erfunden?

Erfunden hat den Ausdruck 1955 ein gewisser John McCarthy, Professor an der US-amerikanischen Elitehochschule Stanford University.

Wie weiss man, ob eine Maschine oder ein Computer intelligent ist?

Man macht den Turing-Test: Der Computer muss einen menschlichen Gesprächspartner überzeugen, ebenfalls ein Mensch zu sein. 2014 bestand ein russischer Chatbot den Turing-Test, indem er verschiedenen Testpersonen vorgaukeln konnte, ein 13-jähriger Schüler namens Eugene Goostman aus Odessa zu sein, der – logischerweise – nicht alle Fragen beantworten konnte.

Welches Geschlecht hat die künstliche Intelligenz (KI)?

Eher weiblich, wie Alexa und Siri. Studien zeigen, dass weibliche Stimmen als angenehmer empfunden und so deren Anweisungen lieber als Männerstimmen befolgt werden.



Graziella Dal Maso, Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung St. Gallen

Studien- und Berufswahl

gute Leistungen im Bachelor, der Zugang ist also nicht direkt gegeben, und es wird Englisch auf Diplomniveau C1 verlangt. Dies gilt auch für die EPFL in Lausanne, wo du dich im Fach Computer Science u.a. mit Artificial Intelligence und Intelligent Agents auseinandersetzen kannst.

Die genannten Studienrichtungen befassen sich in engerem Sinn mit Künstlicher Intelligenz. KI wird in Zukunft fast in allen Wissensgebieten eine Rolle spielen und du wirst dich auch in andern Studienrichtungen mit ihr beschäftigen. Die Universität St.Gallen hat den Ehrgeiz, zu einem wichtigen Forschungsstandort für KI zu werden, und hat dazu einen der leistungsfähigsten Supercomputer beschafft. Sie wird KI mit Fragestellungen ihrer Fachgebiete verbinden (Wirtschaft, Politik, Medizin).

Einige Fachhochschulen bieten Bachelor-Informatikstudiengänge mit Abschlüssen in KI an, z.B. die HSLU Luzern und die SUPSI in Lugano. Bei den Fachhochschulen benötigen Maturanden und Maturandinnen ein vorgängiges Praktikum von einem Jahr.

Setze dich mit den einzelnen Studiengängen auseinander und vergleiche die Inhalte mit den Fragen und Fachgebieten, die dich am meisten interessieren. So kommst du deinem Wunschstudium näher.

Liebe Frau Dal Maso

Wir haben in der Schule über Künstliche Intelligenz diskutiert. Hat mich mega interessiert – wo könnte ich das studieren?

(Sandro, 14)

Lieber Sandro

Da interessiert dich ein Gebiet, das sich sehr rasch weiterentwickelt. Künstliche Intelligenz/KI oder Machine Intelligence ist allerdings meist erst im Master studierbar. Üblicherweise machst du vorher einen Bachelor in Informatik/Data Science, in Elektrotechnologie oder in Maschinenbau.

An der ETH Zürich kannst du im Master Informatik die Vertiefung Machine Intelligence wählen. Mit einem Bachelor in Informatik, Maschinenbau oder Elektrotechnik ist der Einstieg in den Spezial-Master in Robotics, Systems and Control möglich, der dich ebenfalls ins Gebiet der Künstlichen Intelligenz führt. Auch die Uni in Lugano bietet einen Master in Artificial Intelligence an. Spezialmaster erfordern stets sehr



Infos & Links

Einen Überblick zu den Aktivitäten betreffend Künstlicher Intelligenz in der Schweiz gibt der folgende Artikel:

bit.ly/aktivaetenKI

Informationen zu den Studiengängen findest du auf berufsberatung.ch und den Homepages der Hochschulen.

Schwächen der künstlichen Intelligenz

Wenn ein Pferd zum Ferrari wird

Betrachtest du ein Foto von einem Pferd und eines von einem Ferrari-Emblem, erkennst du beide abgebildeten Objekte in Bruchteilen von Sekunden. Eine KI dagegen kann die beiden Objekte korrekt identifizieren und trotzdem nicht wirklich wissen, was was ist. Dies zeigt eine Studie, die den Lernprozess verschiedener KI-Systeme untersuchte. Es stellte sich heraus, dass die KI ihre Schlüsse zum Teil anhand falscher Annahmen zog. Pferde wurden nur als solche identifiziert, wenn eine Quellenangabe vorhanden war. Dagegen identifizierte sie das Ferrari-Emblem als Pferd, sobald die Quellenangabe ins Bild eingefügt wurde.

Dieses Beispiel offenbart vor allem zwei Schwächen der KI:

Black Box der KI

Neuronale Netzwerke des Deep Learning sind so gebaut, dass im Verlauf des Lernens gewisse Informationsverknüpfungen stärker gewichtet werden als andere. Dieses Vorgehen ist für den Anwender nicht unbedingt nachvollziehbar, so dass der Entscheidungsprozess der KI nicht zurückverfolgt werden kann. Ein Bankangestellter beispielsweise muss gut begründen können, warum sein Kunde gemäss einem Algorithmus als nicht kreditwürdig betrachtet wird. Die sogenannte «erklärbare künstliche Intelligenz» (explainable AI), an der zurzeit geforscht wird, soll die Kriterien, anhand derer KI-Systeme Entscheidungen treffen, sichtbar machen.

Garbage in – Garbage out

Eine KI ist nur so gut wie die Daten, die sie bekommt. Sind die Daten fehlerhaft oder nicht ausgewogen, kann der dadurch in die Irre geführte Algorithmus fortan die falschen Schlüsse ziehen oder systematisch zu verzerrten Ergebnissen kommen. Es ist vielleicht nicht so schlimm, wenn eine Bilddatenbank Ferraris statt Pferden anzeigt. Wenn aber ein autonomes Fahrzeug ein Strassenschild aufgrund eines Graffitis nicht richtig interpretiert, könnten die Folgen gravierend sein. Studien zeigen zudem auf, wie diskriminierend Daten sein können. Menschen mit Migrationshintergrund werden als weniger kreditwürdig eingestuft oder von Polizeicomputern häufiger verdächtigt. KI kann aber selbst dazu beitragen, solche Verzerrungen zu identifizieren.



82% von **8370** Berufstätigen in zehn Ländern denken, dass KI einiges besser kann als ihre Vorgesetzten:

26% nannten die Weitergabe objektiver Informationen, **34%** die Einhaltung von Arbeitszeiten, **29%** die Problemlösungskompetenz und **26%** die Budgetverwaltung.

53% von **600** Online-Nutzern in der Schweiz wissen nicht, ob sie im Bereich Finanzen KI-Produkte benutzt haben.

Innerhalb von **3** Tagen brachte sich die Software «Alpha Go Zero» das Spiel Go anhand der Spielregeln selbst bei und wurde vom kompletten Newbie zum unschlagbaren Profi.

Die Grösse des Marktes für Speech und Voice Recognition im Jahr 2017 soll **6,19** Milliarden US-Dollar betragen haben.

41% von **2000** befragten Schweizern sind grundsätzlich an der Nutzung eines vollautonomen Fahrzeugs interessiert, während **59%** dies ablehnen.



Weitere spannende Facts zu Künstlicher Intelligenz findest du auf www.satw.ch/technoscope

Impressum

SATW Technoscope 03/20 | September 2020
www.satw.ch/technoscope
Konzept und Redaktion: Ester Elices
Redaktionelle Mitarbeit: Christine D'Anna-Huber | Alexandra Rosakis
Grafik: Andy Braun
Bilder: Adobe Stock
Titelbild: Adobe Stock
Lektorat: Ars Linguae
Druck: Egger AG

Gratisabonnement und Nachbestellungen

SATW | St. Annagasse 18 | CH-8001 Zürich
technoscope@satw.ch | Tel +41 44 226 50 11
Technoscope 4/20 erscheint im November 2020 zum Thema «Plastikmüll»

satw it's all about technology

